

(11)Publication number : 08-068993
 (43)Date of publication of application : 12.03.1996

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
 G02B 5/20

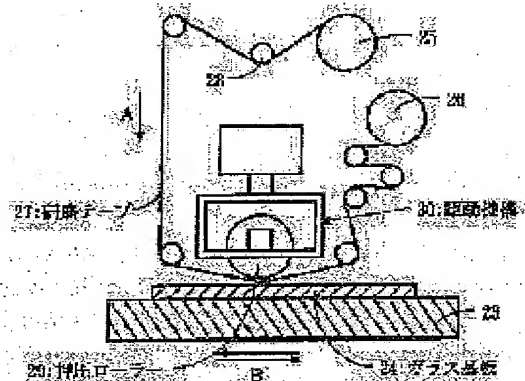
(21)Application number : 06-203893 (71)Applicant : OPTREX CORP
 (22)Date of filing : 29.08.1994 (72)Inventor : KURISU YASUYUKI
 EJIMA NAOHIRO
 YONEZAWA MASAYOSHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR WORKING COLOR FILTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT USING THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To grind the surface of a color filter without causing the deterioration of a function as a display element by accurately adjusting grinding amount.

CONSTITUTION: In this method for working the color filter for the liquid crystal display element where the color filter is provided on the surface of at least either of a pair of opposed transparent base plates and liquid crystal is sealed between both base plates; the color filter on the base plate 24 is ground by using an abrasive tape 27 obtained by coating a belt-like material with abrasive grains for grinding, desirably, in a stripe state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the processing approach of the light filter for liquid crystal display components which prepared the light filter in one [at least] substrate front face among the transparence substrates of the couple which counters, and closed liquid crystal among both substrates It is made to run this polish tape, carrying out a pressure welding to band material with a press roller to the light filter side which should be ground from the tooth-back side of this polish tape using the polish tape which coated the polish abrasive grain. The processing approach of the light filter for liquid crystal display components characterized by controlling spacing between the press side of the above-mentioned press roller, and a light filter side, and grinding the above-mentioned light filter.

[Claim 2] Said polish tape is the processing approach of the light filter for liquid crystal display components according to claim 1 characterized by having the abrasive grain coating pattern of the shape of a stripe which inclined to the tape transit direction at an angle of *** predetermined [which is a right angle].

[Claim 3] A polish tape supply roll and the polish forward-tape-wind-without-data-read-without-machine-functions roll which rolls round the polish tape after transit while making it run this polish tape at the rate of predetermined, The press roller formed in the tooth-back side of the polish tape between the above-mentioned supply roll and a rolling-up roll, The polish table for carrying the substrate which countered this press roller and was formed and which should be ground, Processing equipment of the light filter for liquid crystal display components using the polish tape according to claim 1 or 2 characterized by providing the above-mentioned press roller and the press drive of the above-mentioned press roller which can adjust spacing between polish tables.

[Claim 4] The liquid crystal display component characterized by arranging the substrate which formed the protection coat layer in the front face of the light filter for polish tape liquid crystal display components processed by the processing approach according to claim 1 or 2, and formed the electrode further, and the substrate in which the electrode of one more sheet was formed so that an electrode surface may carry out phase opposite, and coming to enclose liquid crystal with the gap.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original

precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the surface polish approach of a light filter especially about the liquid crystal display component which used the processing approach of the light filter for liquid crystal display components, equipment, and it.

[0002]

[Description of the Prior Art] The demand of color display is becoming large to the liquid crystal display component used for OA equipment etc. in recent years. Various approaches, such as a staining technique, an electrodeposition process, a pigment-content powder method, and print processes, are used as the manufacture approach of the light filter used for such color display. An electrochromatic display device prepares this light filter in one substrate front face among the substrates of a couple, and closes liquid crystal among both substrates.

[0003] On the display engine performance of a liquid crystal display component, the thickness of the liquid crystal layer between the substrates of this couple is usually dramatically as thin as several micrometers, and the precision not more than ** 0.1micrometer is required also about the homogeneity of thickness. In order for the magnitude of the irregularity based on the shape of the surface type to affect the thickness of a liquid crystal layer by the manufacture approach although it is various, and for the shape of surface type of such a light filter to raise the display engine performance, surface data smoothing of a light filter is needed.

[0004] Moreover, the engine performance of a liquid crystal display component may be spoiled under the effect of foreign matters, such as an impurity particle and dust, which enters from the projection and perimeter environment by the filter ingredient particle produced in the production process of a light filter. In order to avoid such nonconformity, it is necessary to remove the minute projection on a light filter, a foreign matter, etc.

[0005] In order to remove the projection on such [conventionally] a light filter, and a foreign matter, the approach of grinding a light filter front face was used. The conventional polish approach is the complete polish approach of having used the scouring pad. This approach is the approach of grinding a light filter front face, grinding the glass substrate for liquid crystal display components, and other glass substrates, supplying on the surface plate which stuck the cloth which transplanted hair as an abrasive material of the polish liquid or others which mixed the proper polish abrasive grain, for example in the suitable solution, carrying a substrate with a light filter in the surface plate side which counters, and rotating a surface plate.

[0006] When a substrate was ground by the barrel-polishing approach using such conventional polish liquid etc., the approach of grinding the light filter on a substrate directly and the approach of preparing the transparence protection coat film on a light filter, and grinding the front face of this protection coat film were used.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when a light filter was ground by the conventional polish approach, surface flattening with it was not able to be attained. [difficult control of the amount of polishes and] [sufficient in a desired precision] That is, when grinding a light filter directly, the amount of polishes becomes settled with a configuration, a degree of hardness, etc. of a light filter in the class of scouring pad, the class of abrasive grain, and a particle-size pan. Under the present circumstances, since R (red), G (Green) and B (blue) which constitute a light filter, and the protection-from-light section (black mask) boil the configuration and degree of hardness of a light filter, respectively and they differ from each other more, the amounts of polishes obtained by each part will differ, and sufficient flattening front face to prevent property degradation is hard to be obtained.

[0008] Moreover, sufficient clearance effectiveness stabilized also about the foreign matter on the front face of a light filter since the configuration and degree of hardness differed from each other was not acquired. Moreover, it becomes [the black mask section in a light filter is ground, and whenever / protection-from-light / falls and] the cause of lowering of the display device engine performance, especially contrast and was not desirable when the amount of polishes was increased beyond the need.

[0009] In order to avoid such nonconformity, as mentioned above, the protection coat film is prepared on a light filter, and the approach only given thickness grinds this protection coat film is used. The electrochromatic display device to which this approach is applied is the configuration of having formed the light filter layer 14 which consists of each coloring section 15 and the protection-from-light section 16 of R, G, or B on the glass substrate 13, and having formed the protection coat layer 18 on it, as shown in drawing 4.

[0010] In the front face of the coloring section 15 of a light filter, they are foreign matter 17A and 17B. It has projected and adhered. Coating is carried out to the location of 19 shown by the dotted line at first, and the protection coat layers 18 are foreign matters 17A and 17B. It is completely a wrap. If the protection coat layer 18 is ground here for flattening processing, a protection coat layer front face is removed to the location shown by 20, and it is foreign matter 17A. The upper part 21 is ground similarly and it is foreign matter 17A. It exposes to the front face of the protection coat layer 18.

[0011] Since there is a part which does not exist since patterning of the electrode is carried out although an electrode and the orientation film are further formed on this protection coat layer 18 and the orientation film is usually thin film by resin, it is foreign matter 17A. It is easy to produce the part which will be in the condition of having seen substantially and having almost exposed. Thus, foreign matter 17A Liquid crystal 22 is poured in on the protection coat layer in the condition of having exposed.

[0012] Thus, foreign matter 17A The function as a protective layer is not obtained but the protection coat layer of the exposed part is orientation turbulence and foreign matter 17A exposed further of the liquid crystal layer as a display device. Drug solutions, such as liquid crystal, and an etching agent, a solvent of the orientation film, permeate the interior of a protective layer from the clearance between surrounding, and the problem of reducing the adhesion force of a light filter layer and a glass substrate is produced.

[0013] This invention aims at offer of the processing approach and equipment which can grind a light filter front face, without being made in view of the fault of the above-mentioned conventional technique, being able to adjust the amount of polishes with a sufficient precision, and causing the depression as a display device.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In the processing approach of the light filter for liquid crystal display components which prepared the light filter in one [at least] substrate front face in this invention among the transparence substrates of the couple which counters, and closed liquid crystal among both substrates in order to attain said object It is made to run this polish tape, carrying out a pressure welding to band material with a press roller to the light filter side which should be ground from the tooth-back side of this polish tape using the polish tape which coated the polish abrasive grain. The processing approach of the light filter for liquid crystal display components characterized by controlling spacing between the press side of the above-mentioned press roller and a light filter side, and grinding the above-mentioned light filter is offered.

[0015] In the desirable example, said polish tape is characterized by having the abrasive grain coating pattern of the shape of a stripe which inclined a right angle or at an angle of predetermined to the tape transit direction.

[0016] Moreover, the light filter polish equipment for liquid crystal display components using the polish tape concerning the above-mentioned this invention approach A polish tape supply roll and the polish forward-tape-wind-without-data-read-without-machine-functions roll which rolls round the polish tape after transit while making it run this polish tape at the rate of predetermined, The press roller formed in the tooth-back side of the polish tape between the

above-mentioned supply roll and a rolling-up roll, It is characterized by providing the polish table for carrying the substrate which countered this press roller and was formed and which should be ground, and the above-mentioned press roller and the press drive of the above-mentioned press roller which can adjust spacing between polish tables.

[0017] Moreover, the substrate which formed the protection coat layer in the front face of the light filter for polish tape liquid crystal display components processed by those processing approaches, and formed the electrode further, and the substrate in which the electrode of one more sheet was formed are arranged so that an electrode surface may carry out phase opposite, and the liquid crystal display component characterized by coming to enclose liquid crystal with the gap is offered.

[0018]

[Function] In order to avoid the effect of the shape of surface type of R, G and B which constitute a light filter, and each black mask, and the difference of a degree of hardness, the press roller of a cylinder profile of roller is formed in the tooth-back side of a polish tape, and it arranges so that a polish tape may run this press roller front face. A glass substrate with a light filter is carried on a table so that it may counter with this press roller.

[0019] By making a certain fixed machine precision to the parallelism of this cylindrical press roller and table top, the clearance between a polish tape and a light filter will also be held in the precision almost near that machine precision. Therefore, the light filter of desired fixed thickness is obtained by setting up spacing between a press roller side and a table so that it may become the thickness of a thickness + Light filter to leave the thickness + polish tape of glass, and setting the polishing pressure force as a proper value, without grinding to the protection-from-light section.

[0020] When such polish is performed, the polish blemish generated on a light filter with the foreign matter carried in from abrasive powder or the outside poses a problem. in order to avoid this blemish, by making into the shape of a stripe the pattern of the abrasive grain layer with which a polish tape is coated, uptake of these foreign matters will be carried out to the clearance between abrasive grain layer stripes, and they are eliminated with tape progress -- having -- a blemish -- generating -- being hard -- or -- ***** it generates -- the blemish of the die length for width of face of an abrasive grain layer -- **** -- it becomes things.

[0021] furthermore, the path and tape travel speed of a press roller -- proper -- controlling -- moreover, a substrate with a light filter -- for example, a round trip -- it is also possible by making it movable and controlling the passing speed etc. proper to hold down to the die length which shortens the die length of the blemish to generate further and does not cause trouble as a liquid crystal display component.

[0022]

[Example] Drawing 2 is a cross-section block diagram of an electrochromatic display display device with which this invention is applied.

[0023] The liquid crystal display component 12 is the glass substrate 1 in which the couple carried out opposite arrangement, and 2. A perimeter is closed by the sealant 3 and it is liquid crystal 4 to the interior. It is the configuration with which it was filled up. one glass substrate 1 an inner surface -- the Rth place color part 5, the Gth place color part 6, and the Bth place color part 7 And the protection-from-light section (black mask) section 8 from -- becoming light filter 9 It is formed.

[0024] This light filter 9 The thin film according to metal, such as chromium, or it shows the protection-from-light section, and the example formed in the substrate side rather than the coloring section of RGB is shown. This protection-from-light section may be used as the thick film containing a black pigment like the coloring section of RGB, as drawing 4 showed.

[0025] This light filter 9 Upwards, the protection coat layer 40 which covers this and consists of acrylic resin, an epoxy resin, silicone resin, and other resin ingredients is formed. On the protection coat layer 40, patterning of the band-like transparent electrode 10 is carried out. Thus, the formed transparent electrode 10 is countered and it is the lower substrate 2. It turns patterning of the band-like transparent electrode 11 to the shape of a matrix up.

[0026] In addition, this invention can be used also for the light filter for active-matrix liquid

crystal display components, such as TFT. In this case, one substrate is good as a solid electrode with which patterning of the electrode is not carried out.

[0027] although not illustrated for the liquid crystal display component 12 -- further -- each transparent electrode 10 and 11 top -- the need -- responding -- $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ etc. -- an inorganic insulating layer is formed. The orientation film which carried out rubbing of the resin, such as polyimide, on it is formed. You may form by approach [like slanting vacuum evaporation of an inorganic oxide] whose orientation film of this is also. Moreover, a glass substrate 1 and 2 The under coat layer of SiO_2 grade may be formed in an outside front face, and the configuration which prevents runoff of the alkali component in glass may be used.

[0028] Light filter 9 which is a component before the assembly of such an electrochromatic display device in this invention A polish tape is used and ground before coating of the protection coat layer 40.

[0029] Drawing 1 is the block diagram of the polish equipment for enforcing this invention approach. The polish tape 27 which coated the polish abrasive grain is sent out from a supply roll 25, and is rolled round by the rolling-up roll 26. 29 is a tension roller. The cylindrical press roller 29 for pushing a polish tape against the tooth-back side (side to which coating of the abrasive grain is not carried out) of the polish tape 27 it runs like an arrow head A is formed. The press roller 29 is formed with spring materials, such as rubber. This press roller 29 is countered and the table 23 in which both-way actuation is possible is formed like an arrow head B.

[0030] A vacuum chuck adsorbs in the glass substrate 24 with which the light filter which should be ground on this table 23 was formed. The drive 30 for giving thrust is equipped with the press roller 29. Between the press roller 29 and a table 23, this drive 30 is maintained at predetermined parallelism, and can adjust that spacing. Only the desired amount of polishes can grind a light filter front face by controlling suitably spacing between the press roller 29 and a table 23 in consideration of the thickness of a substrate 24 and a light filter layer, the thickness of the polish tape 27, etc.

[0031] Carrying out both-way actuation of the table 23 like an arrow head B, at the time of polish actuation, it is made to run the polish tape 27 like an arrow head A, the polish tape 27 is pushed to the substrate 24 on a table with the press roller 29, and the light filter on a substrate is ground at it. In this case, the polish blemish generated, so that the feed rate of the polish tape 27 and the working speed of a table 23 are quick becomes the inclination which becomes large. Moreover, about the amount of polishes, it becomes the inclination for the amount of polishes to increase, so that the feed rate of the polish tape 27 is quick and the passing speed of a table 23 is slow.

[0032] Drawing 3 shows a coating pattern with the desirable abrasive grain layer of the polish tape 27 concerning this invention. (A) is the example by which the stripe 31 (part in which the abrasive grain layer was formed in the shape of SUTORAIBU) of an abrasive grain layer was formed in the direction of a right angle to the travelling direction of the polish tape 27, and (B) shows the example in which the stripe 31 with which only a certain fixed include angle theta inclined to the direction of a right angle was formed to the tape travelling direction. As for theta, it is [whenever / tilt-angle / of this stripe 31] desirable to make it 60 degrees or less.

[0033] The include angle and width of face of this stripe 31 set the optimal amount as the class of abrasive grain to coat, particle size, a tape-feed rate, the rate of the substrate which is abrasives-ed, and a pan in consideration of the class of light filter etc. In addition, this stripe pattern is prepared in order that the foreign matters (a light filter, the omission object from a polish tape or suspended matter in air, etc.) generated in the middle of polish may prevent entering between a polish tape and a light filter and making a light filter front face generate a blemish. Therefore, when there is no fear of generating of a blemish, it is not necessary to make it a stripe pattern.

[0034] The configuration of the polish tape 27 can use a thing usable as a polish abrasive grain for aluminum 2O_3 , SiO_2 , ZrO_2 and CeO_2 , and general [other] as abrasives, using resin films, such as polyester, polyethylene, and polypropylene, as a base film. particle size of a polish abrasive grain 1 micrometer or less -- especially -- desirable -- It may be 0.2 micrometers or less.

[0035] After distributing such a polish abrasive grain in the binder which can be pasted up on a base film, it coats on a base film by the coating approaches, such as screen-stencil and gravure. When making it a stripe pattern, it is the stripe width of face. About 0.1-2.0mm is desirable.

[0036] It will be as follows if an example of the actually used polish tape is given.

Base film: Polyethylene terephthalate film stripe with a thickness of 75 micrometers : Coating width-of-face 1 mm, clearance 0.5mm, the include-angle polish abrasive grain of $\theta = 45$ degrees: At an example 1, they are aluminum 2O3 and particle size. 0.5 micrometers is used and they are aluminum 2O3 and particle size at an example 2. 0.1 micrometers was used.

[0037] Thus, the protection coat layer made of acrylic resin was formed in the front face of the polished substrate with a light filter, the ITO transparent electrode was formed, patterning was carried out to the shape of a stripe, and rubbing of the orientation film of polyimide was formed and carried out further.

[0038] Moreover, as another substrate, an ITO transparent electrode is formed on a glass substrate, patterning is carried out to the shape of a stripe, printing spreading is carried out, the liquid which contained the organosilicon compound and the organic titanium compound further is heated, and it is SiO₂-TiO₂. The film was formed, and rubbing of the orientation film of polyimide was formed and carried out further.

[0039] It has arranged so that an electrode surface may carry out phase opposite of these two substrates after sprinkling spacer material, and the seal of the circumference was carried out by the sealant, and the nematic liquid crystal was enclosed with the interior. The phase contrast film has been arranged on the outside, the polarization film has been arranged on both the outsides, and the liquid crystal display component of a color FSTN mold was manufactured. Beautiful color display was possible for this liquid crystal display component, and that dependability was also good.

[0040] In this case, although the blemish remained in the front face after polish a little in the example 1, it was substantially uninfluential in a display and endurance. In the example 2, there was almost no blemish of the front face after polish, and it was completely satisfactory in a display and endurance.

[0041] In addition, although the polish tape concerning this invention makes it a key objective to grind the light filter on the glass substrate for liquid crystal display components directly, to remove the foreign matter of that front face, and to attain flattening, it can also grind the protection coat layer on a light filter using this polish tape.

[0042]

[Effect of the Invention] As explained above, in order to press with a press roller and to grind the light filter of the substrate for electrochromatic display devices in this invention using a direct polish tape, making it run this polish tape, While being able to grind controlling the thickness of a light filter by high degree of accuracy, and the thickness control not more than ** 0.1micrometer demanded as a liquid crystal display component becoming easy and achieving improvement in display quality Foreign matters, such as a projection on a light filter and an impurity particle, are removed certainly, generating of a poor display function is avoided, and improvement in the yield is attained.

[0043] Moreover, since the amount of polishes is certainly controllable, it can leave certainly, only the thickness of a request of only other R, G, and B part can be ground, without grinding the protection-from-light layer (black mask) of a light filter, the lowering which is whenever [protection-from-light] can be prevented, and contrast lowering of a display device can be prevented.

[0044] Application various by within the limits which does not lose the effectiveness of this invention is possible for this invention.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the polish equipment for enforcing this invention approach.

[Drawing 2] It is the sectional view of an electrochromatic display device where this invention approach is applied.

[Drawing 3] (A) and (B) are the explanatory views showing the example of each ** of the stripe pattern of the polish tape concerning this invention.

[Drawing 4] It is the explanatory view of the trouble of the conventional technique.

[Description of Notations]

1 2: Glass substrate

4: Liquid crystal

9: Light filter layer

23: Polish table

24: Substrate

25: Supply roll

26: Rolling-up roll

27: Polish tape

29: Press roller

30: The drive for press rollers

[Translation done.]

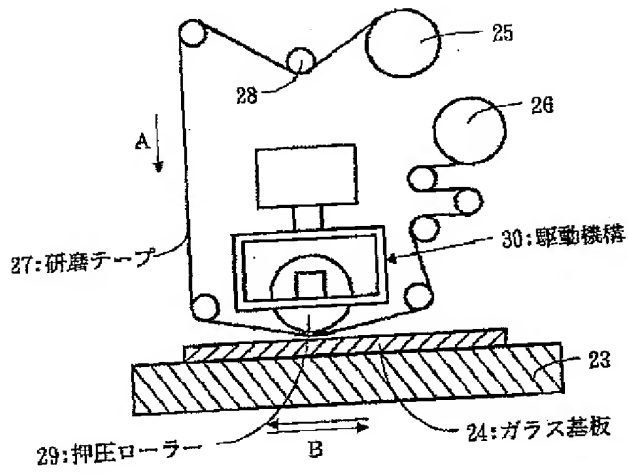
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

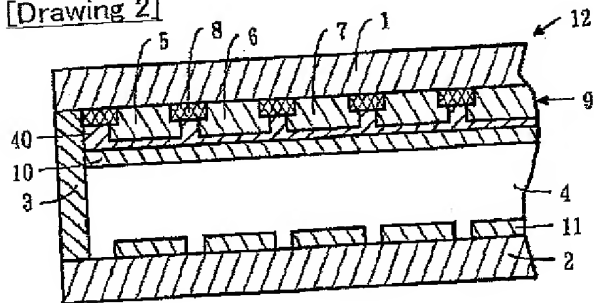
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

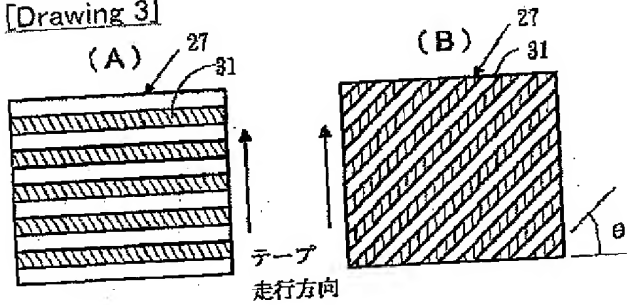
[Drawing 1]



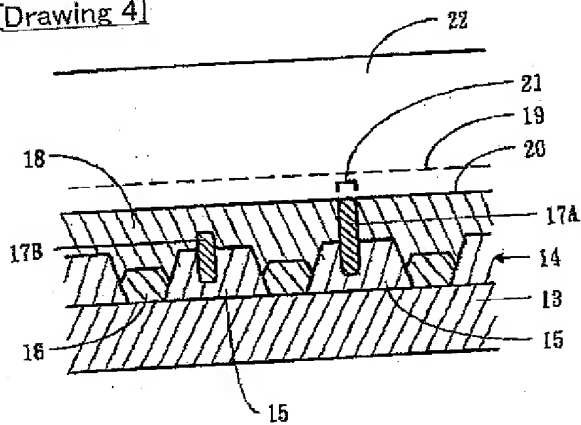
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-68993

(43) 公開日 平成8年(1996)3月12日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|-----|--------|
| G 0 2 F 1/1385 | 5 0 5 | | | |
| G 0 2 B 5/20 | 1 0 1 | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-203893

(22) 出願日 平成6年(1994)8月29日

(71) 出願人 000103747

オプトレックス株式会社

東京都文京区湯島3丁目14番9号

(72) 発明者 栗栖 保之

兵庫県尼崎市上坂部1丁目2番1号 オプトレックス株式会社尼崎工場内

(72) 発明者 江島 直博

兵庫県尼崎市上坂部1丁目2番1号 オプトレックス株式会社尼崎工場内

(72) 発明者 米澤 正善

兵庫県尼崎市上坂部1丁目2番1号 オプトレックス株式会社尼崎工場内

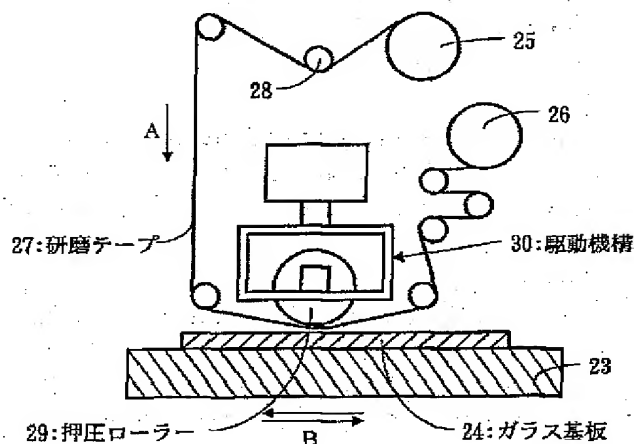
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子用カラーフィルターの加工方法、装置及びそれを用いた液晶表示素子

(57) 【要約】

【目的】 研磨量を精度よく調整可能で表示素子としての機能低下を来すことなくカラーフィルター表面を研磨する。

【構成】 対向する一対の透明基板のうち少なくとも一方の基板表面にカラーフィルターを設け、両基板間に液晶を封止した液晶表示素子用カラーフィルターの加工方法において、帯材に好ましくはストライプ状に研磨砥粒をコーティングした研磨テープ27を用いて基板24上のカラーフィルターを研磨する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する一対の透明基板のうち少なくとも一方の基板表面にカラーフィルターを設け、両基板間に液晶を封止した液晶表示素子用カラーフィルターの加工方法において、帯材に研磨砥粒をコーティングした研磨テープを用い、該研磨テープの背面側から研磨すべきカラーフィルター面に対し押圧ローラーで圧接させながら該研磨テープを走行させ、上記押圧ローラーの押圧面とカラーフィルター面との間の間隔を制御して上記カラーフィルターを研磨することを特徴とする液晶表示素子用カラーフィルターの加工方法。

【請求項2】 前記研磨テープは、テープ走行方向に対し直角な又は所定の角度で傾斜したストライプ状の砥粒コーティングパターンを有することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示素子用カラーフィルターの加工方法。

【請求項3】 研磨テープ供給ロールと、該研磨テープを所定の速度で走行させるとともに走行後の研磨テープを巻取る研磨テープ巻取りロールと、上記供給ロール及び巻取りロール間の研磨テープの背面側に設けた押圧ローラーと、該押圧ローラーに対向して設けた研磨すべき基板を搭載するための研磨テーブルと、上記押圧ローラーと研磨テーブル間の間隔を調整可能な上記押圧ローラーの押圧駆動機構とを具備したことを特徴とする請求項1または2に記載の研磨テープを用いた液晶表示素子用カラーフィルターの加工装置。

【請求項4】 請求項1又は2に記載の加工方法で加工した研磨テープ液晶表示素子用カラーフィルターの表面に保護コート層を形成し、さらに電極を形成した基板と、もう1枚の電極を形成した基板とを、電極面が相対向するように配置して、その間隙に液晶を封入してなることを特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子用カラーフィルターの加工方法、装置及びそれを用いた液晶表示素子に関し、特にカラーフィルターの表面研磨方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、OA機器等に用いられる液晶表示素子に対してカラー表示の要求が大きくなってきた。このようなカラー表示に用いるカラーフィルターの製造方法として染色法、電着法、顔料分散法、印刷法等種々の方法が用いられている。カラー液晶表示素子は、一対の基板のうち、一方の基板表面にこのカラーフィルターを設け両基板間に液晶を封止したものである。

【0003】 液晶表示素子の表示性能上、この一対の基板間の液晶層の厚さは通常数 μm と非常に薄く、厚さの均一性に関しても $\pm 0.1\mu\text{m}$ 以下の精度が要求される。このようなカラーフィルターの表面形状はその製造方法によりまちまちであるが、その表面形状に基づく凹凸の

大きさが液晶層の厚さに影響を与えることになり、表示性能を向上させるためにはカラーフィルターの表面平滑処理が必要になる。

【0004】 また、カラーフィルターの製造工程中で生ずるフィルター材料粒子による突起及び周囲環境から入り込む不純物粒子や塵埃等の異物の影響で液晶表示素子の性能が損われる場合がある。このような不具合を回避するため、カラーフィルター上の微小突起や異物等を除去する必要がある。

【0005】 従来このようなカラーフィルター上の突起や異物を取除くために、カラーフィルター表面を研磨する方法が用いられていた。従来の研磨方法は、研磨パッドを用いた全面研磨方法である。この方法は、液晶表示素子用ガラス基板やその他のガラス基板を研磨するものであって、植毛した布を貼り付けた定盤の上に適正な研磨砥粒を例えば適当な溶液中に混合させた研磨液あるいはその他の研磨剤として供給し、対向する定盤面にカラーフィルター付基板を搭載し、定盤を回転させながらカラーフィルター表面を研磨する方法である。

【0006】 このような従来の研磨液等を用いた回転研磨方法により基板を研磨する場合、基板上のカラーフィルターを直接研磨する方法と、カラーフィルター上に透明保護コート膜を設け、この保護コート膜の表面を研磨する方法とが用いられていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の研磨方法によりカラーフィルターを研磨する場合、研磨量の制御が難しく所望の精度で十分な表面平坦化が達成できなかった。即ち、カラーフィルターを直接研磨する場合、研磨量は研磨パッドの種類や砥粒の種類及び粒径さらにカラーフィルターの形状や硬度等により定まる。この際、カラーフィルターの形状及び硬度は、カラーフィルターを構成するR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）及び遮光部（ブラックマスク）のそれぞれにより異なるため、各部によって得られる研磨量が異なることとなり、特性劣化を防止するのに十分な平坦化表面が得られにくい。

【0008】 また、カラーフィルター表面の異物についても、その形状や硬度が異なるため安定した十分な除去効果が得られなかった。また必要以上に研磨量を増やすと、カラーフィルター中のブラックマスク部が研磨され、その遮光度が低下して表示素子性能、特にコントラストの低下の原因となり好ましくなかった。

【0009】 このような不具合を回避するために、前述のように、カラーフィルター上に保護コート膜を設け、この保護コート膜を所定厚だけ研磨する方法が用いられている。この方法が適用されるカラー液晶表示素子は、図4に示すように、ガラス基板13上にR、G、又はBの各着色部15と遮光部16とからなるカラーフィルター層14を形成し、その上に保護コート層18を設けた構成であ

る。

【0010】カラーフィルターの着色部15の表面には異物17A、17Bが突出して付着している。保護コート層18は最初点線で示す19の位置までコーティングされ、異物17A、17Bを完全に覆う。ここで平坦化処理のため保護コート層18を研磨すると、保護コート層表面が20で示す位置まで除去され、異物17Aの上部21も同様に研磨されて異物17Aが保護コート層18の表面に露出する。

【0011】この保護コート層18上に、さらに電極や配向膜が形成されるが、電極はパターンニングされるので存在しない部分があり、配向膜は通常樹脂で薄い膜なので、異物17Aが実質的にみてほとんど露出した状態となる部分を生じ易い。このように異物17Aが露出した状態の保護コート層上に液晶22が注入される。

【0012】このように、異物17Aが露出した部分の保護コート層は保護層としての機能が得られず、表示素子としての液晶層の配向乱れや、さらには露出した異物17Aの周辺の隙間から液晶や、エッチング剤、配向膜の溶剤等の薬液が保護層内部に浸透し、カラーフィルター層とガラス基板との密着力を低下させる等の問題を生ずる。

【0013】本発明は上記従来技術の欠点を鑑みなされたものであって、研磨量を精度よく調整可能で、表示素子としての機能低下を来すことなく、カラーフィルター表面を研磨可能な加工方法及び装置の提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明では、対向する一対の透明基板のうち少なくとも一方の基板表面にカラーフィルターを設け、両基板間に液晶を封止した液晶表示素子用カラーフィルターの加工方法において、帯材に研磨砥粒をコーティングした研磨テープを用い、該研磨テープの背面側から研磨すべきカラーフィルター面に対し押圧ローラーで圧接させながら該研磨テープを走行させ、上記押圧ローラーの押圧面とカラーフィルター面との間の間隔を制御して上記カラーフィルターを研磨することを特徴とする液晶表示素子用カラーフィルターの加工方法を提供する。

【0015】好ましい実施例においては、前記研磨テープは、テープ走行方向に対し直角又は所定の角度で傾斜したストライプ状の砥粒コーティングパターンを有することを特徴としている。

【0016】また、上記本発明方法に係る研磨テープを用いた液晶表示素子用カラーフィルター研磨装置は、研磨テープ供給ロールと、該研磨テープを所定の速度で走行させるとともに走行後の研磨テープを巻取る研磨テープ巻取りロールと、上記供給ロール及び巻取りロール間の研磨テープの背面側に設けた押圧ローラーと、該押圧ローラーに対向して設けた研磨すべき基板を搭載するための研磨テーブルと、上記押圧ローラーと研磨テーブル

間の間隔を調整可能な上記押圧ローラーの押圧駆動機構とを具備したことを特徴としている。

【0017】また、それらの加工方法で加工した研磨テープ液晶表示素子用カラーフィルターの表面に保護コート層を形成し、さらに電極を形成した基板と、もう1枚の電極を形成した基板とを、電極面が相対向するように配置して、その隙間に液晶を封入してなることを特徴とする液晶表示素子を提供する。

【0018】

【作用】カラーフィルターを構成するR、G、B、ブラックマスクそれぞれの表面形状及び硬度の差の影響を回避するために、円柱ロール形状の押圧ローラーを研磨テープの背面側に設け、この押圧ローラー表面を研磨テープが走行するように配設する。この押圧ローラーと対向するようにテーブル上にカラーフィルター付きガラス基板を載せる。

【0019】この円柱状押圧ローラーとテーブル面との平行度をある一定の機械精度に仕上げることにより、研磨テープとカラーフィルター間の隙間もほぼその機械精度に近い精度で保持されることになる。従って、押圧ローラー面とテーブルとの間の間隔を、ガラスの厚さ+研磨テープの厚さ+残したいカラーフィルターの厚さになるように設定し、かつ研磨圧力を適正な値に設定することにより、遮光部まで研磨することなく所望の一定の厚さのカラーフィルターが得られる。

【0020】このような研磨を行った際に問題となるのは、研磨粉や外部から持込まれる異物等によりカラーフィルター上に発生する研磨傷である。この傷を回避するために、研磨テープにコーティングする砥粒層のパターンをストライプ状にすることにより、これらの異物は砥粒層ストライプ間の隙間に捕集されることになり、テープ進行とともに排除され、傷が発生しにくくなり又は発生したとしても砥粒層の幅分の長さの傷で収ることになる。

【0021】さらに、押圧ローラーの径やテープ走行速度を適正に制御し、またカラーフィルター付基板を例えば往復移動可能にしてその移動速度等を適正に制御することにより、発生する傷の長さをさらに短くして液晶表示素子として支障を来さない長さに抑えることも可能である。

【0022】

【実施例】図2は本発明が適用されるカラー液晶表示素子の断面構成図である。

【0023】液晶表示素子12は、一対の対向配置したガラス基板1、2の周囲をシール材3で封止し内部に液晶4を充填した構成である。一方のガラス基板1の内面には、R着色部5、G着色部6、B着色部7及び遮光部（ブラックマスク）部8からなるカラーフィルター9が形成される。

【0024】このカラーフィルター9の遮光部は、クロ

ム等の金属製又はそれに準ずる薄い膜で示しており、RGBの着色部よりも基板側に形成された例を示している。この遮光部は、図4で示したようにRGBの着色部と同様に黒色顔料入りの厚い膜にされてもよい。

【0025】このカラーフィルター9上に、これを覆ってアクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、その他の樹脂材料からなる保護コート層40が設けられる。保護コート層40上には帯状の透明電極10がパターンニングされる。このように形成した透明電極10に対向して、下側の基板2上に帯状透明電極11がマトリクス状にパターンニングされる。

【0026】なお、本発明はTFT等のアクティブマトリクス液晶表示素子用のカラーフィルターにも使用できる。この場合には、一方の基板は電極がパターンニングされないベタ電極としてよい。

【0027】液晶表示素子12には、図示していないが、さらに各透明電極10、11上に、必要に応じて、 SiO_2 - TiO_2 等の無機絶縁層が形成される。その上にポリイミド等の樹脂をラビングした配向膜を形成している。この配向膜も無機酸化物の斜め蒸着のような方法で形成してもよい。また、ガラス基板1、2の外側表面に SiO_2 等のアンダーコート層を形成して、ガラス中のアルカリ成分の流出を防止する構成を用いる場合もある。

【0028】本発明においては、このようなカラー液晶表示素子の組み立て前の構成要素であるカラーフィルター9を保護コート層40のコーティング前に研磨テープを用いて研磨する。

【0029】図1は、本発明方法を実施するための研磨装置の構成図である。研磨砥粒をコーティングした研磨テープ27が供給ロール25から送り出され、巻取りロール26に巻取られる。29はテンションローラーである。矢印Aのように走行する研磨テープ27の背面側（砥粒がコーティングされていない側）に研磨テープを押し付けるための円柱状押圧ローラー29が設けられる。押圧ローラー29はゴム等の弾性材料で形成する。この押圧ローラー29に対向して矢印Bのように往復動作可能なテーブル23が設けられる。

【0030】このテーブル23上に研磨すべきカラーフィルターが形成されたガラス基板24が、例えば真空チャックにより吸着される。押圧ローラー29は、押圧力を付与するための駆動機構30に装着される。この駆動機構30は、押圧ローラー29とテーブル23との間には所定の平行度に保たれかつその間隔を調整可能である。基板24及びカラーフィルター層の厚さ及び研磨テープ27の厚さ等を考慮して押圧ローラー29及びテーブル23との間隔を適当に制御することにより所望の研磨量だけカラーフィルター表面を研磨することができる。

【0031】研磨動作時には、テーブル23を矢印Bのように往復動作させながら、研磨テープ27を矢印Aのように走行させ、押圧ローラー29で研磨テープ27をテーブル

上の基板24に対し押し付けて、基板上のカラーフィルターを研磨する。この場合、研磨テープ27の送り速度及びテーブル23の動作速度が速いほど発生する研磨傷は大きくなる傾向になる。また、研磨量については、研磨テープ27の送り速度が速く、テーブル23の移動速度が遅いほど研磨量が多くなる傾向になる。

【0032】図3は、本発明に係る研磨テープ27の砥粒層の好ましいコーティングパターンを示す。(A)は研磨テープ27の進行方向に対し直角方向に砥粒層のストライプ31（砥粒層がストライプ状に形成された部分）が形成された例であり、(B)はテープ進行方向に直角方向に対しある一定角度 θ だけ傾斜したストライプ31を形成した例を示す。このストライプ31の傾斜角度 θ は、 60° 以下にすることが好ましい。

【0033】このストライプ31の角度及び幅は、コーティングする砥粒の種類、粒径、テープ送り速度、被研磨材である基板の速度、さらにカラーフィルターの種類等を考慮して最適な量を設定する。なお、このストライプパターンは研磨途中に発生する異物（カラーフィルターや研磨テープからの脱落物あるいは空気中の浮遊物等）が研磨テープとカラーフィルターとの間に入り込みカラーフィルター表面に傷を発生させることを防止するために設けられるものである。従って、傷の発生のおそれがない場合にはストライプパターンにする必要はない。

【0034】研磨テープ27の構成は、ベースフィルムとしてポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン等の樹脂フィルムを用い、研磨材としては Al_2O_3 、 SiO_2 、 ZrO_2 、 CeO_2 、その他一般に研磨砥粒として使用可能なものを用いることができる。研磨砥粒の粒径は $1\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $0.2\mu\text{m}$ 以下とする。

【0035】このような研磨砥粒をベースフィルムに接着可能なバインダー中に分散させた後、スクリーン印刷、グラビア印刷等のコーティング方法によりベースフィルム上にコーティングする。ストライプパターンにする場合、そのストライプ幅は $0.1\sim 2.0\text{mm}$ 程度が好ましい。

【0036】実際に使用した研磨テープの一例を挙げれば以下の通りである。

ベースフィルム：厚さ $75\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム

ストライプ：コーティング幅 1mm 、隙間 0.5mm 、角度 $\theta=45^\circ$

研磨砥粒：実施例1では Al_2O_3 、粒径 $0.5\mu\text{m}$ を使用し、実施例2では Al_2O_3 、粒径 $0.1\mu\text{m}$ を使用した。

【0037】このようにして研磨したカラーフィルター付き基板の表面に、アクリル樹脂製の保護コート層を形成し、ITO透明電極を形成してストライプ状にパターンニングし、さらにポリイミドの配向膜を形成して、ラビングした。

【0038】また、もう一方の基板として、ガラス基板

上にITO透明電極を形成してストライプ状にパターンニングし、さらに有機珪素化合物と有機チタン化合物とを含有した液を印刷塗布して加熱して $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ 膜を形成し、さらにポリイミドの配向膜を形成して、ラビングした。

【0039】これら2枚の基板を、スペーサー材を散布後に電極面が相対向するように配置して周辺をシール材でシールし、内部にネマチック液晶を封入した。その外側に位相差フィルムを配置し、両外側に偏光膜を配置してカラーFSTN型の液晶表示素子を製造した。この液晶表示素子は美しいカラー表示が可能で、その信頼性も良いものであった。

【0040】この場合、実施例1では研磨後の表面に若干傷が残ったが、実質的に表示、耐久性に影響はなかった。実施例2では研磨後の表面の傷はほとんどなく、表示、耐久性に全く問題はなかった。

【0041】なお、本発明に係る研磨テープは、液晶表示素子用ガラス基板上のカラーフィルターを直接研磨してその表面の異物を除去し平坦化を図ることを主目的とするものであるが、この研磨テープを用いてカラーフィルター上の保護コート層を研磨することもできる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、カラー液晶表示素子用基板のカラーフィルターを直接研磨テープを用いて、この研磨テープを走行させながら押圧ローラーにより押圧して研磨するため、カラーフィルターの厚さを高精度で制御しながら研磨することができ、液晶表示素子として要求される $\pm 0.1\mu\text{m}$ 以下の厚さ制御が容易になり表示品質の向上が図られるとともに

に、カラーフィルター上の突起や不純物粒子等の異物が確実に除去され、表示機能不良の発生が回避され歩留りの向上が達成される。

【0043】また、研磨量を確実に制御できるため、カラーフィルターの遮光層（ブラックマスク）を研磨することなく確実に残して他のR、G、B部分のみを所望の厚さだけ研磨することができ、遮光度の低下を防止でき表示素子のコントラスト低下を防止することができる。

【0044】本発明は、本発明の効果を損しない範囲内で種々の応用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法を実施するための研磨装置の構成図である。

【図2】本発明方法が適用されるカラー液晶表示素子の断面図である。

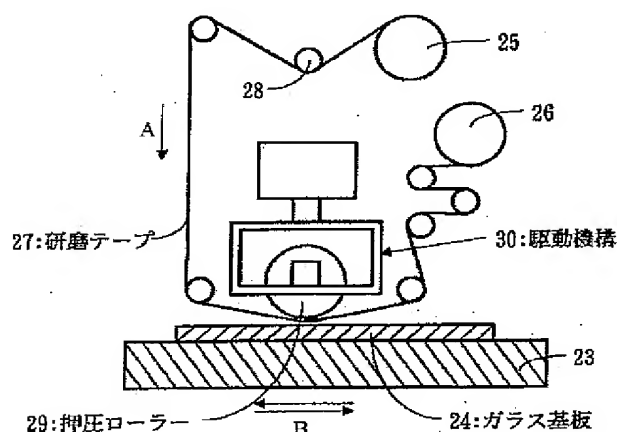
【図3】(A) (B)は本発明に係る研磨テープのストライプパターンの各別の例を示す説明図である。

【図4】従来技術の問題点の説明図である。

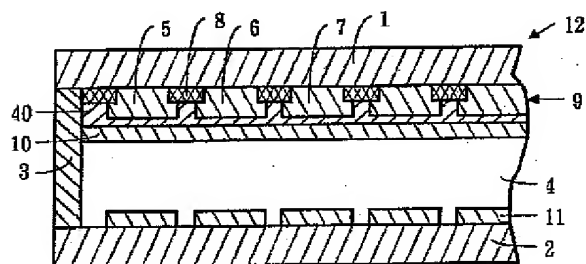
【符号の説明】

- 1、2：ガラス基板
- 4：液晶
- 9：カラーフィルター層
- 23：研磨テーブル
- 24：基板
- 25：供給ロール
- 26：巻取りロール
- 27：研磨テープ
- 29：押圧ローラー
- 30：押圧ローラー用の駆動機構

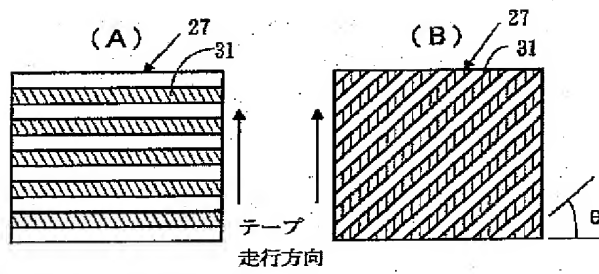
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

